

Fundacionalismo e Silogística

Breno A. Zuppolini

Na abertura dos *Segundos analíticos* Aristóteles sentencia: “todo ensinamento e todo aprendizado racional surge a partir de conhecimento previamente disponível” (*APo* I 1, 71^a 1-2).¹ Essa tese reverbera no domínio da lógica e subjaz à estrutura formal dos argumentos por meio dos quais aprendizado racional e conhecimento se expressam discursivamente: “semelhantemente também com os argumentos, tanto os que se dão através de silogismo, como os que se dão através de indução: ambos propiciam o ensinamento através de itens previamente conhecidos (*APo* I 1, 71^a 5-7). Se adquirirmos conhecimento da proposição *c*, então, existirá um conjunto de proposições *II* em cujo conhecimento o conhecimento de *c* será fundamentado; assim, o par ordenado $\square II, c\square$ será o argumento por meio do qual tal fundamentação se dará, sendo *II* o conjunto de suas premissas e *c* sua conclusão. Particularmente, o conhecimento científico (*ἐπιστήμη*), modalidade de aprendizado racional que consiste no reconhecimento de *αἰτίαι* (“causas”) (cf., p. ex., *APo* I 2, 71^b 9-12; ^b30ss.; *APo* I 14, 79^a 23ss.; *Metafísica* I 1, 981^a 28; I 3, 983a 25ss), também surgirá a partir de conhecimento prévio. O argumento que estabelece conhecimento científico (responsável, portanto, pela apreensão de *αἰτίαι*) denomina-se “ἀπόδειξις” ou, em nossa língua, “demonstração” (ver *APo* I 2, 71^b 17-19). Na medida em que vincula conhecimento científico ao conhecimento prévio no qual se baseia, a demonstração também possuirá a estrutura de fundamentação *II-c* descrita acima.

¹ Todas as citações dos *Segundos analíticos* aqui empregadas são de tradução de Angioni (2002; 2004), com eventuais modificações sugeridas pelo próprio tradutor. As citações de artigos são de tradução nossa.

Apesar da plausibilidade inicial, esse quadro pode produzir dificuldades. Assume-se que a demonstração $\square \Pi, c \square$ estabelece o conhecimento de c com base no conhecimento de cada uma das proposições p_1, p_2, \dots, p_n que compõem o conjunto de premissas Π . Porém, se o conhecimento de cada p_i também se der por demonstração, então, deverá existir um subconjunto de Π para cada p_i , digamos, Π' , tal que $\square \Pi', p_i \square$ será demonstração de p_i . Nesse caso, restariam duas alternativas: na primeira, (i) ou p_i seria um elemento de Π' (conjunto de proposições a partir das quais é demonstrada) e sua derivação se daria por petição de princípio; na segunda, (ii) ou p_i não seria membro de Π' . Em *APo* I 3, Aristóteles reconhece ambas as opções como problemáticas. Por um lado, a alternativa (i) está descartada, uma vez que Aristóteles não está disposto a reconhecer qualquer valor demonstrativo em inferências circulares ou por petição de princípio (ver *APr* II 16). Com efeito, ainda que argumentos por petição de princípio satisfaçam a noção moderna de consequência semântica – não se configurando, portanto, como falácia formal – sua recusa por parte de Aristóteles é compreensível, na medida em que dificilmente diríamos que esses fundamentam algum conhecimento de suas respectivas conclusões. Por outro lado, tampouco a alternativa (ii) é admissível. Se cada uma das premissas deve ser demonstrada a partir de premissas ulteriores, o conjunto Π seria infinito e a demonstração $\square \Pi, c \square$ seria um caso de “*εἰς ἄπειρον ἀνάγεσθαι*”. Com a concepção de infinito potencial pela qual é conhecido Aristóteles (ver *Física* III 6), essa alternativa está descartada pelo simples fato de não ser possível percorrer infinitos passos inferenciais com o pensamento, de tal modo que a demonstração nunca se concluiria (ver *APo* I 3, 72^b 7-15; I 22, 82^b 37- 83^a 1; 83^b 6-7, 83^b 32 - 84^a 6).

A solução de Aristóteles para o dilema é simples e foi denominada “fundacionalismo” pela literatura secundária (ver Irwin, 1988, pp. 130-1; Ferejohn, 1991, pp. 4-5; 2009, p. 66; Goldin, 2013). Toda demonstração estaria fundamentada, em última instância, em princípios primeiros que não precisariam ser demonstrados a partir de outras proposições mais

básicas para serem conhecidos (ainda que envolvam recurso a dados sensoriais, raciocínio indutivo e “intuição” (*νοῦς*); ver *APo* II 19), mas através dos quais outras proposições, cujo conhecimento deles dependeria, seriam demonstradas. Isso significa que, se o par ordenado $\square II, c\square$ for demonstração científica, então, o conjunto *II* é finito, havendo um subconjunto *II'* de premissas a partir das quais todas as demais são obtidas (e, por conseguinte, também a conclusão *c* o *é*), mas que não são elas mesmas obtidas a partir de nenhuma outra.

Como veremos a seguir, essa solução levou intérpretes a compreenderem a teoria aristotélica da demonstração como propondo um modelo probatório semelhante a sistemas dedutivos axiomáticos, tal como encontramos na matemática antiga. Contudo, segundo parte da literatura secundária, o suposto projeto aristotélico de axiomatizar o conhecimento científico teria sido corrompido pela escolha da silogística como a lógica subjacente às ciências demonstrativas. Com efeito, os princípios indemonstráveis do conhecimento científico, tal como o próprio Aristóteles os descreve, parecem resistentes à formulação silogística. Argumentaremos, a seguir, que a rejeição da silogística como um adendo inadequado ao projeto dos *APo* está associada a uma interpretação equivocada da noção aristotélica de ciência demonstrativa. Defenderemos que o conhecimento de “*αἰτία*” provido pela demonstração não deve ser versado nos termos de uma justificação da verdade de um conteúdo proposicional problemático, mas sim como a identificação de um fator causal, dado no mundo, em virtude do qual um fato já previamente constatado vem a ser o caso.² Uma importante consequência da interpretação que propomos é que aqueles princípios da ciência pouco propícios à formulação silogística são meramente pressupostos em demonstrações, não precisando operar explicitamente como premissas por não concorrerem diretamente para a *explicação* do fato demonstrado. Como não há razão para interpretar os demais tipos de princípio demonstrativo como

² Na mesma direção, caminham as contribuições de Ribeiro e Angioni ao presente volume.

hostis à linguagem silogística, o sistema formal dos *APr* não parece ameaçar em nada os propósitos de Aristóteles nos *APo*.

Causa como *ratio cognoscendi*: Fundacionalismo e Antisilogicismo

Vimos que os *APo* iniciam-se com a tese de que todo aprendizado racional surge a partir de conhecimento prévio. Como nota David Ross (1949, pp. 51-2), é justamente esta passagem de conhecimento para conhecimento que ocupará Aristóteles durante o restante da obra. Acrescentei, ainda, que a ciência demonstrativa nada mais é do que uma das formas pela qual esta passagem se dá, e que consiste na apreensão de *aitíai*. Entretanto, como notou Patzig (1981, p. 141), o significado de “*aitía*” transita entre aquilo que poderíamos denominar “causa” ou “fundamento do conhecer” (“*Erkenntnisgrund*”) e aquilo que chamamos “causa real”, i.e. “causa” ou “fundamento do ser” (“*Realgrund*”). À primeira vista, a presença de expressões como “aprendizagem” e “ensinamento” na descrição da fundamentação do conhecimento científico em conhecimento prévio pode nos levar a crer que os propósitos da ciência demonstrativa são essencialmente didáticos (ver Barnes, 1969). Tal crença, por sua vez, incita-nos a interpretar *aitía* do primeiro modo, como *Erkenntnisgrund*: um argumento $\square II, c \square$ produz conhecimento de causa na medida em que justifica a verdade de *c*, até então desconhecida pelo aprendiz, a partir de premissas por ele já conhecidas e previamente aceitas como verdadeiras. Nesta mesma linha, poderíamos dizer que a *ἐπιστήμη* aristotélica se aproximaria de uma abordagem em certa medida “teetética” da noção de conhecimento, visto que, no diálogo *Teeteto* de Platão, o personagem homônimo chega à caracterização do conhecimento científico como opinião ou crença verdadeira e justificada (ver *Teeteto*, 201^c - 210^a). Ademais, diz-nos Patzig (1981, p. 141), ao associar-se ao saber por justificação, o conceito aristotélico de *ἐπιστήμη* soaria plausível também aos ouvidos do leitor moderno, pois, ao afirmar

que um indivíduo x conhece (*ἐπιστάται*) a proposição p , nada estaríamos dizendo além de três coisas:

Em primeiro lugar, que x acredita que p ; em segundo lugar, que p é o caso; e, em terceiro lugar, que x está em condições de, quando lhe perguntarem as razões de sua suposição, apresentá-las, as quais podem legitimar sua convicção como uma convicção racional (Patzig, 1981, p. 141).

Com esta concepção de *αἰτία* meramente como causa do conhecer, a passagem de conhecimento prévio para conhecimento científico se caracterizaria basicamente do seguinte modo: é na medida em que o cientista está em posse de algum conhecimento prévio que lhe é permitido elaborar proposições verdadeiras (as premissas) e, a partir delas, deduzir novas proposições igualmente verdadeiras (as conclusões), mas cujo valor de verdade era desconhecido até então.³ O exercício demonstrativo consistiria neste processo de dedução de proposições cujo valor de verdade se desconhecia, a partir de proposições previamente dadas como verdadeiras.

Adotando este conceito de *ἐπιστήμη ἀποδεικτική* como conhecimento por justificação e o associando ao fundacionalismo dos *APo*, as premissas indemonstráveis de um argumento $\square \Pi$, $\square \Gamma$ seriam aquelas a partir das quais o conhecimento de todas as demais premissas em Π é justificado (e, por conseguinte, também o conhecimento da conclusão Γ é justificado), mas cujo conhecimento é não-inferencial e autojustificado, i.e. não requer a mobilização de premissas ulteriores (ver Irwin, 1988, pp. 130-1; Ferejohn, 2009). Adotando essa perspectiva, somos tentados a vincular a apodítica de Aristóteles a “sistemas dedutivos

³ Corcoran (2009, p. 1) afirma: “Aristotle presented a general truth-and-consequence conception of demonstration meant to apply to all demonstrations. According to him, a demonstration, which normally proves a conclusion not previously known to be true, is an extended argumentation beginning with premises known to be truths and containing a chain of reasoning showing by deductively evident steps that its conclusion is a consequence of its premises.”

axiomáticos”,⁴ à feição da geometria de Euclides.⁵ Com efeito, diversos intérpretes enfatizaram, em diferentes graus, a afinidade entre a teoria das ciências demonstrativas dos *APo* e a matemática antiga. Oswaldo Porchat (2001, pp. 59-64) reconhece a matemática como o grande paradigma de ciência no tratado. Ross (1949, p. 52) já afirmara que Aristóteles a tinha como o mais básico exemplo de ciência. Na mesma linha, Barnes (1981, p. 18) assevera que nenhuma ciência se aproximou mais do ideal demonstrativo de Aristóteles do que a geometria antiga, e que o filósofo certamente imaginou que sua teoria seria frutífera para as ciências matemáticas. Já McKirahan (1992, p. 19) atribui a Aristóteles a visão de que “qualquer ciência organizada como a geometria deveria obter rápido progresso” e considera os *APo* um tratado que “define a ciência como uma matéria organizada à maneira da matemática.” Solmsen (1929, p. 119; cf. Barnes 1981, p. 18, nota 2) chega a declarar que a apodítica de Aristóteles “não é outra coisa senão a metodologia da matemática” e “é sempre e totalmente orientada por sua prática”.

É verossímil, portanto, a hipótese de que Aristóteles teria sido estimulado pelo sucesso da matemática de sua época a propor uma teoria da demonstração que pudesse sistematizar os procedimentos probatórios que a caracterizavam. No entanto, o filósofo é acusado de ter imposto à demonstração científica uma série de requisitos formais que acabaram por arruinar este projeto. A estrutura formal que Aristóteles prescrevera à demonstração científica, sua “lógica subjacente” (ver Corcoran, 1974b, pp. 85-8), seria incompatível com a prova matemática (ver Bar-

⁴ Para uma defesa sistemática dessa tese, ver Scholz (1975). Barnes (1969, p.123) também sugeriu: “a demonstrative science is an axiomatised deductive system comprising a finite set of connected *ἀποδείξεις* or demonstrations”. Ver também Barnes (1981, pp. 25-7). Corcoran (1974b, p. 91) segue a mesma linha: “The *Posterior analytics* deals with the acquisition and deductive organization of scientific knowledge. It is the earliest general treatise on the axiomatic method in sciences.”

⁵ Para uma comparação entre a apodítica de Aristóteles e a geometria de Euclides, ver, por exemplo, Ross (1949, p. 52), Mansion (1976, pp. 158-9), Leszl (1981), McKirahan (1992, pp. 133-49). Para algumas ressalvas a uma aproximação entre geometria antiga e a apodítica dos *APo*, ver Leszl (1981) e o próprio Barnes (1969, pp. 129-32).

nes, 1981, p. 19; Leszl, 1981, p. 272), pois estaria restrita a uma “pequena e relativamente insignificante parte da Lógica” (Barnes, 1981, p. 19). Por ser “cientificamente infrutífera” (Barnes, 1981, p. 58), a lógica que subjaz à apodítica de Aristóteles marcaria definitivamente a “imbecilidade matemática de sua filosofia da ciência” (Barnes, 1981, p. 19). Segundo alguns autores, não apenas a matemática seria incompatível com esta mal afamada estrutura formal, como haveria entre essa e toda prática científica uma discrepância inconciliável (Harari, 2004, pp. 87-9) – e, talvez por isso mesmo, dizem outros, o próprio Aristóteles a teria ignorado em seus tratados científicos (Barnes, 1981, pp. 19-20). Ao propor essa lógica como modelo formal de demonstrações científicas, o filósofo estaria “atracando sua carroça a um cavalo manco” (McKirahan, 1994, p. 150). Tal “cavalo manco”, a lógica subjacente à demonstração científica, não é outra coisa senão a silogística dos *APr*.

Para evitar mal entendidos, convém explicitar o vocabulário de que me valerei para tratar da teoria aristotélica do silogismo. No presente texto, entenderei por “silogismo” um argumento com proposições em forma categórica, com exatamente um par de premissas e em cuja conclusão uma relação predicativa entre dois termos (chamados “extremos”) é estabelecida por meio de um terceiro (o “mediador” ou “termo médio”), o qual ocorre em ambas as premissas, em cada uma das quais guarda uma relação predicativa ora com um, ora com outro dos termos da conclusão.⁶ O vocábulo grego “συλλογισμός”, em Aristóteles, pode comportar tal sentido técnico, mas é importante ressaltar que seus usos não se limitam a esse. Além de por vezes designar argumentos dedutivos em geral (ver Ross, 1949, p. 291; Barnes, 1981, pp. 22-3; Smith, 1989, p. 106; Striker, 2009, pp. 78-9), “συλλογισμός” pode referir-se a um argumento complexo que resulta de aplicações sucessivas de modos silogísticos (ver *APr* II 18, 66^a 17-18; Corcoran, 1974b, p. 90).⁷ Um tal argu-

⁶ Sobre o silogismo aristotélico, ver as contribuições de Weinmann e Angioni a este volume.

⁷ Talvez *APr* I 23, 41^a 18-20, sugira o mesmo, ainda que de modo não conclusivo.

mento não será, portanto, um “silogismo” na acepção estabelecida acima, mas uma composição de silogismos, os quais denominarei “cadeia silogística”. Por fim, Aristóteles classifica a demonstração como um tipo de *συλλογισμός* (*APr* I 4, 25^b 26-31; *APo* I 2, 71^b 17-19) e, como ficará claro nas discussões seguintes, a demonstração será ou bem um “silogismo” em sentido estrito ou uma “cadeia silogística”. Agora, sem quiproquós, podemos passar à consideração da natureza da relação entre *Primeiros* e *Segundos analíticos*.

A relação entre os dois tratados foi objeto de um dos mais proeminentes debates da literatura especializada. Friedrich Solmsen (1929) propôs que Aristóteles desenvolvera sua apodítica antes de desenvolver a sua teoria do silogismo, de tal modo que os *APo* teriam sido escritos, ao menos em parte, anteriormente à composição dos *APr*.⁸ Rechaçada por David Ross (1939), a interpretação de Solmsen foi parcialmente recuperada por Jonathan Barnes (1981) (ver também Smith, 1982a), que defende que a teoria da demonstração apresentada nos *APo*, tal como nós a conhecemos hoje, seria o resultado da adição accidental da silogística a uma versão anterior e “não-silogizada” da apodítica, versão esta “despida de roupas desconfortáveis” (Barnes, 1981, p. 36) e que teria “vivido, antes do casamento, uma vida virginal intocada pelo silogismo” (Barnes, 1981, p. 52). Mas, segundo o próprio Barnes (1981, p. 58), Aristóteles nem sempre esteve no caminho errado, pois esta apodítica pré-silogística pode ser vista como “uma potente e original contribuição à filosofia da ciência” (Barnes, 1981, p. 52), de tal modo que “bastariam poucas mudanças para adaptar a apodítica a um sistema formal mais rico” (Barnes, 1981, p. 33). Segundo tal leitura, a teoria aristotélica da demonstração e o projeto inicial dos *APo* não nasceram já fadados ao fracasso, mas antes teriam sido corrompidos por uma silogística que, apesar de elegante e sofisticada, seria “inevitavelmente restrita para um

⁸ Não discutiremos aqui se os *APr* foram ou não elaborados ou redigidos anteriormente aos *APo*. Uma vez que a silogística constitui a versão final dos *APo* a que hoje temos acesso, nós nos preocuparemos em avaliar somente se a teoria do silogismo é periférica ou decisiva na teoria da demonstração de Aristóteles.

ponto de vista moderno” (Barnes, 1981, p. 32) e, talvez por isso, tida como “estéril” no que concerne à produção de conhecimento (ver Barnes, 1981, p. 59; 1969, pp. 18-150). Seguindo a nomenclatura proposta por Ferejohn (1991, p. 18), denominaremos “antisilogiscistas” os intérpretes que julgam acidental, periférica ou inadequada a escolha da silogística como o sistema formal a respaldar as demonstrações científicas na teoria dos *APo*.

A aproximação da apodítica aristotélica a sistemas axiomatizados e à matemática antiga fez do silogismo, na visão dos antisilogiscistas, uma estrutura formal estranha aos propósitos da filosofia da ciência de Aristóteles.⁹ De fato, passagens dos *APo* que incitam uma aproximação entre teoria aristotélica da demonstração e sistemas dedutivos axiomáticos sugerem a existência de determinados tipos de princípios demonstrativos pouco ou nada propícios à formulação silogística. Em uma delas, Aristóteles reconhece os seguintes tipos de conhecimento prévio, a partir dos quais pode surgir conhecimento científico-demonstrativo:

[T1] De dois modos é necessário vir a conhecer previamente: [1] de fato, para certos itens, é necessário assumir previamente *que eles são o caso*; [2] às vezes, é preciso compreender *o que é* aquilo que é mencionado, ao passo que, em outros casos, é preciso assumir ambas as coisas. Por exemplo: [1] que, em relação a tudo, ou afirmar ou negar é verdadeiro, é preciso assumir *que é o caso*; [2] para o triângulo, é preciso assumir que ele significa *isto aqui*; para a unidade, é preciso assumir tanto [2] *o que* significa, como [1] *que é o caso*, pois não é de modo semelhante que cada um desses pontos nos é evidente (*APo* I 1, 71^a 11-17).

⁹ Julgamos desconcertante, portanto, o fato de Ferejohn (1991, pp. 17-8) atribuir aos “silogiscistas estritos” a visão de que as ciências demonstrativas são sistemas axiomáticos e afastar, talvez incitado por Barnes (1969, pp. 129-32), essa visão dos antisilogiscistas. Como mostramos acima, o antisilogiscista pode rechaçar o uso demonstrativo da silogística alegando, entre outras coisas, ser inviável adaptar provas matemáticas axiomatizadas a formas silogísticas de argumentação.

O primeiro tipo de conhecimento prévio aqui mencionado, [1], parece dizer respeito àquilo que em outros lugares Aristóteles denomina “princípios dedutivos” (*APo* I 2, 72^a 14-18. *Metafísica* IV 3, 1005^b 5-17) ou “princípios comuns” (*APo* I 32, 88^a 36; 88^b 38), como sugere o exemplo fornecido: a lei do terceiro excluído. Tais princípios funcionam como leis a serem observadas por toda e qualquer ciência que pretenda construir argumentos válidos e descrever objetivamente estados de coisas no mundo. Para tanto, tais princípios devem ser os mais firmes de todos e “o princípio mais firme de todos é aquele a respeito do qual é impossível enganar-se” (*Metafísica* IV 3, 1005^b 11-12; tradução de Angioni, 2007a). Isso significa que tais princípios devem ser não-hipotéticos (ver *Metafísica* IV 3, 1005^b 13-14) e imediatamente evidentes e certos. Na condição de paradigmas formais, os princípios comuns são anteriores a qualquer hipótese, a qualquer comprovação de fatos e, portanto, são indemonstráveis. Esta prioridade em relação a quaisquer outras proposições nos leva a associá-los aos axiomas dos sistemas dedutivos axiomáticos. E o próprio Aristóteles empresta o termo “ἀξιώματα” dos matemáticos para se referir a tais princípios.¹⁰

Um segundo tipo de conhecimento prévio, [2], concerne ao significado dos termos utilizados na ciência demonstrativa em questão, que precisaria ser assumido previamente e sem prova. Tratar-se-ia meramente de estabelecer convencionalmente regras para o uso de signos de uma dada linguagem: antes de demonstrar os atributos do triângulo, é preciso assumir o que “triângulo” significa. Como já foi notado (Ross, 1949, p. 52), essa noção se assemelha às definições (*ὁροί*) de Euclides e o próprio Aristóteles usa o mesmo termo euclidiano para designá-la

¹⁰ Ver *Metafísica* IV 3, 1005^a 19-29, texto em que Aristóteles atribui o termo aos matemáticos. O paralelismo entre *APo* I 7, 75^a 39-^b2, e I 10, 76^b 11-16, sugere que “τὰ ἀξιώματα” em 75^a 41-42 deve ser entendido como “τὰ κοινὰ λεγόμενα ἀξιώματα” (“os chamados axiomas comuns”), i.e. como “κοινὰ ἀρχαί” (“princípios comuns”). Contudo, é preciso notar que a expressão euclidiana para esta noção é, não “ἀξιώματα”, mas “κοινὰ ἔννοια”. Ademais, em nenhuma passagem dos *APo* é claro se “ἀξιώματα” se refere efetivamente aos princípios comuns. Sobre isso, ver Smith (2009, pp. 63-4).

(*APo* II 10, 93^b 38). Como consta em 71^a 17, o conhecimento do *ὅτι ἔστι* pode ainda ser expresso em uma asserção existencial. Assim, para termos como “unidade”, será preciso assumir tanto o significado da expressão (*τί σημαίνει*) como a existência de seu referente (*ὅτι ἔστι*). Logo, conhecimento demonstrativo se dá a partir de um destes dois tipos de conhecimento prévio ou, então, de uma combinação deles. E, como se pode notar, aquilo que Aristóteles chama de “conhecimento prévio” de fato pode ser associado ao conteúdo de proposições primitivas em sistemas axiomáticos.

Se, por um lado, alguns dos princípios de demonstração são similares a postulados, definições e axiomas de deduções axiomatizadas, por outro, esses mesmos princípios parecem não comportar formulação silogística. Barnes (1993, p. 101) afirma:

Aristóteles é claro ao dizer que princípios funcionam como premissas de demonstrações (72^a 7); mas não é fácil enxergar como poderiam ser assim. Um típico axioma é a lei do terceiro excluído; e esse não é expressível em forma silogística. Se suposições [*ὑπόθεσις*] são proposições existenciais, então elas também não são silogísticas; definições poderiam muito bem parecer totalmente resistentes à expressão silogística.

Seguindo o raciocínio antisilogista, consideremos primeiramente formulações não-formais de dois dos chamados “princípios comuns” ou “axiomas” (tipo (1) de conhecimento prévio descrito em T1):

Lei do terceiro excluído (LTE): “em relação a tudo, ou afirmar ou negar é verdadeiro”, *APo* I 1, 71^a 14).

Axioma III: “são iguais os restos, se forem subtraídos iguais de iguais”, *APo* I 10, 76^a 41. Cf. a obra *Elementos*, de Euclides, Livro I. Axioma III)

Para Aristóteles, proposição demonstrativa, em linguagem silogística, diz “uma coisa a respeito de uma coisa”, *APo* I 2, 72^a 9) ou “algo a respeito de algo” (*De interpretatione* 5, 17^a 20-21). Tais expressões podem sugerir que a estrutura silogística da argumentação demonstrativa

impôs à proposição científica a forma lógica de uma predicação na qual sujeito e predicado são termos simples. Se acolhêssemos tal sugestão, qualquer tentativa de enquadrar a LTE ou o Axioma III de Euclides em uma lógica de predicados pareceria exigir uma linguagem bem mais sofisticada do que a da silogística aristotélica, como, por exemplo, a lógica quantificacional clássica (ver Barnes, 1981, pp. 32; 40; 1993, p. 101; cf. Hintikka, 1972, p. 59).

Algo similar se passa com a abordagem antisilogiscista das assunções de existência ou hipóteses (i.e. o outro tipo de asserção do *ὅτι ἔστι* que não a asserção dos princípios comuns; ver T1 acima).¹¹ Asserções desse tipo são da forma “*S* existe” ou “*Ss* existem” (e.g. “existem unidades”, *APo* I 1, 71^a 17; “existem grandezas”, I 10, 76^a 35-36) e não afirmam “algo a respeito de algo”, tal como enunciados da forma “*S* é *P*” (ver Barnes, 1981, pp. 40-1; 1993, pp. 100-1).

Mutatis mutandis, o mesmo ocorre com as definições (tipo (2) de conhecimento prévio em T1). Em modelos demonstrativos axiomatizados, definir nada mais é do que introduzir um novo símbolo na linguagem do sistema (*definiendum*) estabelecendo uma equivalência entre esse e uma composição de símbolos mais elementares (enunciado *definiens*). Ora, o predicado de proposições definicionais (i.e. o *definiens*) será, portanto, sempre uma expressão complexa. Aos olhos de um anti-silogiscista que interprete rude e literalmente as expressões “*ἐν καθ’ ἐνός*” e “*τι κατὰ τινός*”, definições em sistemas axiomáticos não poderiam ser formuladas como predicações silogísticas.¹² Além disso, há quem atribua a Aristóteles a opinião de que definições não pretendem dizer

¹¹ Dentre os seus vários usos, o termo “*ὑπόθεσις*” pode ser entendido como assumindo o sentido de asserção existencial em *APo* I 2 e I 10. Para discussões detalhadas desta acepção, ver Gomez-Lobo (1977) e Landor (1981).

¹² Aristóteles afirma: “entre as teses, é hipótese a que assume qualquer uma das partes da contradição, isto é, que algo é o caso, ou que algo não é o caso; definição, por sua vez, é aquela que é sem isso” (*APo* I 2, 72^a 18-19). Comentando essa passagem, Barnes (1993, p. 101) reconhece que Aristóteles atribuiu às definições, em outras passagens, a forma sujeito-predicado, mas afirma que esta noção de definição não será elucidada até *APo* II.

que “algo é ou não é o caso” (*APo* I 2, 72^a 19; I 10, 76^b 35), não possuem “força assertiva”, e, por isso, “é preciso apenas compreendê-las” (*APo* I 10, 76^b 35-37; ver Hintikka, 1972, pp. 66-7; Mansion, 1976, pp. 206-7). Com a função somente de elucidar os termos do sistema e destituídas de força assertiva, as definições não se enquadram na descrição de “proposição” (ver *APo* I 2, 72^a 8-9). Assim sendo, não é por elas serem o caso que alguma conclusão se seguirá (*APo* I 10, 76^b 38-39), de tal modo que não se configuram como boas candidatas a premissas de demonstração.¹³

A pleiteada inadequação da silogística para o papel de lógica subjacente às ciências demonstrativas foi também extraída de uma conhecida passagem na qual Aristóteles enumera seis características dos princípios de demonstração:

[T2] Assim, se o conhecer cientificamente é como propusemos, é necessário que o conhecimento demonstrativo provenha de [i] itens verdadeiros, [ii] primeiros, [iii] imediatos, [iv] mais cognoscíveis que a conclusão, [v] anteriores a ela e [vi] que sejam causas dela (*APo* I 2, 71^b 19-22).

Podemos dizer que a primeira das características (i) não corrobora nem contradiz a linha de interpretação que estamos a analisar. Toda ciência, qualquer que seja o modelo demonstrativo pelo qual se pauta, está obviamente engajada na tarefa de distinguir o falso do verdadeiro em um dado domínio de fatos e objetos.¹⁴ E quanto às demais propriedades? Ora, segundo a leitura que associa a apodítica a um sistema axiomático, maior cognoscibilidade (iv) e anterioridade (v) seriam clara-

¹³ Como nota Ferejohn (1991, p. 141, nota 3), Hintikka (1972) pode ser considerado um “silogista estrito” por procurar dar forma silogística a princípios de demonstração sempre que possível. Contudo, procuramos mostrar como sua noção de “definição nominal” pode corroborar a abordagem antisilogista.

¹⁴ Ver *APo* I 2, 71^b 25-26 e *Tópicos* I 1, 100^a 25-28. Com sua *truth-and-consequence conception of demonstration*, Corcoran (2009) parece não considerar relevantes (ou, ao menos, não tão relevantes quanto nós presentemente consideramos) as demais propriedades das premissas da demonstração científica, insistindo que *ἀπόδειξις* não é senão uma dedução cujas premissas são reconhecidas como verdadeiras.

mente um traço daquilo que foi denominado “conhecimento prévio”. Ambas podem ser tidas como propriedades de premissas aceitas como verdadeiras sem necessidade de prova, baseadas nas quais outras proposições problemáticas terão posteriormente seu valor de verdade decidido.¹⁵ Justamente por serem premissas desse tipo, axiomas, postulados e definições de sistemas dedutivos axiomáticos são também “causas” da conclusão como *Erkenntnisgründe* (iv).

Quanto às duas características restantes (ii e iii), é possível conjecturar que Aristóteles, antevendo as dificuldades mencionadas em *APo* I 3, estaria renunciando seu fundacionalismo: a fim de que não incorra em circularidade ou regresso ao infinito, o conhecimento por demonstração deve dar-se a partir de itens “primeiros” e “imediatos”. É plausível julgar que o filósofo não esteja atribuindo estas duas características a todas as premissas de toda e qualquer demonstração científica, mas somente aos princípios mais fundamentais de que cada demonstração, em última instância, depende. Afinal, Aristóteles explicitamente reconhece a possibilidade de proposições demonstráveis serem reutilizadas como premissas de demonstração.¹⁶ Sendo assim, premissa de demonstração é, ou bem um princípio primeiro e imediato, ou uma proposição demonstrada a partir de princípios primeiros e imediatos (ver Barnes, 1981, p. 26). Em outros termos, se $\Box II$, $c\Box$ é demonstração, então, há ao menos um subconjunto II' de II constituído exclusivamente de premissas primeiras e imediatas, por meio do qual os elementos de seu complemento em II (o conjunto das premissas restantes) são demonstrados e, por conseguinte, também a conclusão c o é.

Neste quadro, o caráter “primeiro” ou “primitivo” (*πρῶτον*) dos princípios demonstrativos parece prontamente inteligível, dizendo respeito à posição que tais premissas ocupam na cadeia dedutiva que constitui a demonstração científica. Premissas são princípios primeiros quan-

¹⁵ Para uma desconstrução desta visão, ver Angioni (2012, pp. 28-42).

¹⁶ Ver *Tópicos* I 1, 100^a 27-29. Conferir o princípio semântico de dedução estendida em Corcoran (1974b, pp. 118-9).

do não requerem demonstração para serem conhecidas cientificamente (ver *APo* I 2, 71^b 26-29), ao passo que outras proposições delas dependem para serem assim conhecidas. Contudo, à primariedade dos princípios acrescentou-se o requisito da imediatidade. Alguns intérpretes argumentaram que Aristóteles trata ambas as características como equivalentes (ver Barnes, 1993, p. 94; McKirahan, 1992, p. 26). Com efeito, em *APo* I 2, 72^a 8, o filósofo se limita a caracterizar a premissa imediata como “aquela à qual não há nenhuma anterior” (*APo* 72^a 7-8), o que parece justificar a equivalência com a noção de primariedade. Mas por que este acréscimo se fez necessário? Por que caracterizar os princípios demonstrativos não só como “primeiros”, mas como “imediatos”? A novidade introduzida pela expressão “*ἄμεσον*” parece ser a pressuposição da silogística dos *APr* como a lógica subjacente à apodítica dos *APo*.¹⁷ O termo “*ἄμεσον*” é cunhado a partir de “*μέσον*” – expressão grega para “mediador” ou “termo médio” na silogística –, antecedido por um alfa privativo: seria imediata a relação predicativa para a qual não há um termo médio a partir do qual ela possa ser demonstrada silogisticamente.

Entretanto, se a teoria da demonstração apresentada em *APo*, tal como nós a conhecemos hoje, é o resultado da adição acidental da silogística a uma versão anterior da apodítica, o requisito da imediatidade pode ser interpretado como uma especificação inconveniente do estatuto primeiro (*πρῶτον*) dos princípios demonstrativos, estatuto esse que não precisaria ser interpretado silogisticamente nem fazer menção à ausência de termos mediadores para cumprir sua função na teoria da demonstração (ver Barnes, 1981, pp. 29-33). Consequência da adjunção posterior da silogística dos *APr* a uma apodítica elaborada previamente e de modo independente, o requisito da imediatidade poderia ser descartado e a teoria da demonstração dos *APo*, bem como o fundacionalismo que a caracteriza, não apenas sobreviveria muito bem sem ele como

¹⁷ Ainda que alguns de seus usos não digam respeito à teoria do silogismo. Sobre isso, ver Barnes (1981, p. 31).

inclusive atingiria seus propósitos com mais sucesso se adaptada a uma sistema formal mais elaborado.

Até agora, procuramos indicar em que medida algumas das caracterizações dos princípios primeiros da ciência demonstrativa nos *APo* sugerem uma aproximação entre a apodítica aristotélica e ciências axiomatizadas e se tornam *ipso facto* motes de ataques à presença da silogística no tratado.¹⁸ Na seção seguinte, buscaremos reinterpretar as passagens que alimentaram uma leitura antisilogiscista e axiomatizante da apodítica de Aristóteles.

Causa como *ratio essendi*: a inocuidade da silogística

Antes de submeter a críticas o padrão interpretativo descrito na seção anterior, devemos esclarecer que não deixamos de admitir como plausível, e até como provável, a já consolidada hipótese histórica de que a matemática teria servido, *em certo sentido*, como paradigma para a teoria da ciência dos *APo*. Dentre as disciplinas de sua época, apenas as ciências matemáticas continham o rigor formal que Aristóteles estava disposto a reconhecer como traço inalienável do conhecimento científico autêntico (ver McKirahan, 1992, pp. 7-20). Além disso, como vimos, uma das peças fundamentais da filosofia da ciência de Aristóteles é a defesa de certo fundacionalismo e, de fato, a assunção de primeiros princípios indemonstráveis é uma das propriedades mais proeminentes da

¹⁸ Devemos alertar, porém, que as abordagens justificacionista, axiomatizante e antisilogiscista dos *APo* nem se implicam mutuamente, nem precisam ser entendidas em bloco. Com efeito, alguns intérpretes que defendem a abordagem justificacionista, como Ferejohn (1991) e Corcoran (2009), e outros que defendem a abordagem axiomatizante, como Hintikka (1972), não são antisilogiscistas. Não obstante, nosso objetivo aqui é apontar aquilo que julgamos equivocado nestas três interpretações, defendendo que a rejeição da noção de demonstração como argumento justificativo e a imposição de ressalvas à comparação entre a apodítica aristotélica e sistemas dedutivos axiomatizados amenizam os desconfortos que a presença da silogística nos *APo* têm provocado em intérpretes recentes.

geometria axiomatizada antiga. Portanto, ainda que não tenha testemunhado a geometria euclidiana, Aristóteles provavelmente reconheceu, em trabalhos como o de Hipócrates e Theudios de Magnésia (ver Barnes, 1969, pp. 127-9), procedimentos que julgou conveniente adaptar de alguma maneira ao conteúdo de outras disciplinas.

Todavia, não devemos confundir os propósitos atribuídos por Aristóteles às ciências demonstrativas com os propósitos que vieram (mais notadamente a partir de Euclides) a caracterizar os assim chamados “sistemas dedutivos axiomatizados”. Podemos evitar tal confusão começando pela definição de conhecimento científico em *APo* I 2:

[T3] Julgamos conhecer cientificamente uma coisa qualquer, sem mais (e não do modo sofisticado, por concomitância), quando julgamos reconhecer, (i) a respeito da causa pela qual a coisa é, que ela é causa disso, e (ii) que não é possível ser de outro modo (*APo* I 2, 71^b 9-12).

Nessa passagem, são notados dois traços distintivos do conhecimento científico: (i) ele consiste na apreciação adequada da causa (*aitía*) de certos fatos (*πράγματα*) e (ii) tal apreciação envolve algo de necessário, introduzido pela cláusula “*μὴ ἐνδέχασθαι τοῦτ’ ἄλλως ἔχειν*”. Como nossos presentes propósitos dispensam uma análise deste segundo item, nos deteremos no trecho [i].¹⁹ Ali, é dito que o cientista deve ter por meta apreender uma relação entre o “estado de coisas” (*πρᾶγμα*) tomado por objeto de tratamento teórico e sua “causa” (*aitía*). Como vimos, é possível interpretar “*aitía*” como *causa cognoscendi*. Nesse caso, ela não seria propriamente um fator engendrador do *πρᾶγμα* em questão; tampouco precisaria *explicar*, em sentido forte, por que certas propriedades relevantes deste *πρᾶγμα* se lhe atribuem. Tratar-se-ia apenas daquilo que opera, no interior de um argumento probatório, como justificação da crença na *verdade* do fato expresso em sua conclusão.

¹⁹ Para o conceito de necessidade aqui envolvido, ver Angioni (2007b, p. 25; 2009b, p. 67; 2012, p. 44; 46-7; 2013a, p. 256; 264-73; 2013a, p. 334-40).

No entanto, alguns intérpretes consideram que a interpretação da noção de “causa” pertinente aos *APo* não pode ser compreendida à luz da mera justificação. Justificar e explicar são tarefas distintas. Essa distinção é bem captada por Myles Burnyeat (1981, p. 101):

Justificação é expressa em argumento para mostrar que uma proposição é verdadeira. O argumento não precisa ser dedutivo e, mesmo se for, não precisa atender o requisito de Aristóteles de explicar, a partir de primeiros princípios, porque uma conclusão é verdadeira.

Owen Goldin (2013, p. 200) ainda ressalta:

[...] a demonstração responde todas as questões da forma ‘Por que isto é o caso?’. Ela não possui a função de justificação. Ou seja, ela não responde a questão ‘Por que estou certo de que isso é o caso?’.

Na mesma linha, afirmo que uma demonstração aristotélica não se limita a garantir, a partir de certas premissas, *que* uma conclusão é verdadeira, mas destina-se a explicar *por que* ela é verdadeira.²⁰

Evidentemente, provas por axiomatização constituem argumentos válidos e partem de premissas verdadeiras (ou provadas ou assumidas como verdadeiras) e se valem de um rigor formal que as diferencia acen-tuadamente de outros processos de justificação nos quais se deduz a conclusão de modo inválido, incompleto, ou a partir de premissas falsas. No entanto, apesar de constituírem um poderoso aparato formal para a determinação do valor de verdade de proposições problemáticas, siste-mas dedutivos axiomatizados, como o encontrado na geometria de Eu-clides, não se comprometem com a elaboração de premissas que apreem-dam *relações causais dadas no mundo*, tarefa que envolveria filiação a teses de pesada carga metafísica. Já a noção de explicação pertinente aos *APo* não pode ser compreendida à luz da mera justificação. Ao contrário, tal

²⁰ Além de Burnyeat (1981) e Goldin (2013), ver, na mesma linha, Kosman (1973), Matthen (1981), Taylor (1990, p. 120), McKirahan (1992, pp. 209-231), Leshner (2001, p. 46), Angioni (2007b; 2012; 2013a; 2013b).

noção (como veremos) encontra seus fundamentos em um elaborado conceito metafísico acerca da estrutura básica do mundo e do modo pelo qual sua realidade pode ser mais corretamente apreendida: o conceito de essência (ver *APo* I 2, 72^a18-25; I 4, 73^a 34-35; I 8, 75^b 30; II 2, 89^b 36 - 90^a 14; 90^a 31-35; II 3, 90^b 24; II 8, 93^a31-33; II 17, 99^a 3-4, 21-23). Por outro lado, em sistemas axiomatizados, observamos tão somente a provisão de um conjunto de procedimentos formais (aliada, é claro, à habilidade do cientista na elaboração de estratégias de prova) que estabelecem uma vinculação entre o valor de verdade dos teoremas e o valor de verdade (assumido sem prova) dos axiomas, postulados e definições. Nesta medida, ao se caracterizar, sobretudo, por procedimentos formais, provas por axiomatização parecem não satisfazer uma série de requisitos que a *ἀπόδειξις* aristotélica satisfaz. Nos *APo*, *αἰτία* é *causa essendi*, não *cognoscendi*; ela é *Realgrund*, não *Erkenntnisgrund*.

Por outro lado, apesar da mencionada distinção entre justificação e explicação científica, nada impede que ambos os procedimentos se deem em conjunto. Afinal, por que não decidir o valor de verdade de proposições ainda não conhecidas como verdadeiras deduzindo-as a partir de premissas explanatórias? Ocorre que, segundo Aristóteles, isto só é possível em contextos privilegiados de investigação teórica (ver *APo* II 2, 90^a 24-31). Em circunstâncias normais, a apreensão do *explanandum* antecede a investigação e apreensão de seu *explanans*: o “que” (“*ὅτι*”) antecede o “por que” (“*διότι*”). A consideração de tal antecedência é uma das grandes contribuições do livro II dos *APo* para uma boa compreensão do conceito de ciência demonstrativa em Aristóteles. Vamos a ela:

[T4] O que é suscetível de investigação é igual em número a tudo quanto conhecemos. Investigamos quatro coisas: [i] o ‘que’, [ii] o ‘por que’, [iii] ‘se é’, o [iv] ‘o que é’. Pois, quando investigamos *se isto* ou *aquilo* (considerando-o como uma multiplicidade), por exemplo, se o sol se eclipsa ou não, investigamos o que [i]. Eis um sinal disso: tendo descoberto que se eclipsa, detemo-nos; e se desde o início sabemos *que* se eclipsa, não investigamos *se* se eclipsa. Por outro lado, quando co-

nhecemos o ‘*que*’[i], investigamos o ‘*por que*’[ii], por exemplo, sabendo que se eclipsa, ou que a Terra se move, investigamos o *por que* se eclipsa ou *por que* se move [ii]. Essas coisas, as investigamos assim, mas investigamos outras de um modo diverso, por exemplo, *se é ou não é o caso* centauro ou deus [iii]; e quero dizer ‘se é ou não é’ sem mais, mas não ‘se é branco ou não’. Sabendo *que é o caso*, investigamos *o que é* [iv], por exemplo, *o que é* deus, ou *o que é* homem (APo II 1, 89^b 23-36;).

[i] A pergunta pelo “que” diz respeito à presença ou não de um predicado qualquer *P* em um sujeito *S* (e.g. *que* o sol se eclipsa ou *que* a Terra se move). Podemos dizer que se trata de um conhecimento de *fato*, uma vez que o que está em questão é a ocorrência ou não de um evento ou estado de coisas expresso predicativamente (*S é P*). [ii] Estando nós em posse de uma resposta quanto ao *que*, afirma Aristóteles (89^b 19), podemos nos dedicar à investigação do *porquê* (e.g. *por que* se eclipsa, ou *por que* a Terra se move). Trata-se aqui de buscar uma explicação para o fato predicativo constatado anteriormente: temos, dessa vez, mais do que um conhecimento de *fato*, um conhecimento de *causa*.²¹

[iii] Há, no entanto, outro registro investigativo – sobre “se é o caso” (*εἰ ἔστι*) – no qual indagamos pelo ser de uma coisa em sentido absoluto (*ἀπλῶς*). Agora, não mais perguntamos pela presença ou não de um predicado em um sujeito (e.g. se é ou não branco), mas sim pela existência ou não de algo (e.g. se existem ou não deuses ou centauros). Com efeito, temos aqui um conhecimento de *fato* – ainda que, por certo, de ordem distinta do saber o *quê*. [iv] Deste também se seguirá, à semelhança da passagem do *ὅτι* ao *διότι*, a busca por um conhecimento de *causa*, concernente à quididade do objeto cuja existência foi averiguada:

[T5] Pois, em todos esses casos, é manifesto que é o mesmo o ‘*o que é*’ e o ‘*por que é*’. ‘*O que é* eclipse?’: privação de luz na lua devido à interpo-

²¹ Para mais detalhes, ver Charles (2000, pp. 274-309) e Charles (2010b, pp. 286-328). Ver também no presente volume, a contribuição de Angioni, seção IV.

sição da Terra. ‘*Por que é o eclipse?*’, ou ‘*por que a lua sofre eclipse?*’: por faltar a luz, ao se interpor à Terra (*APo* II 2, 90^a 14-18).

Perguntamos aqui pelo “o que é” (*τὸ τί ἐστι*), essência mesma da coisa investigada, a qual se identifica à causa de seu “ser-o-caso”.

Como buscamos mostrar, estas duas ordens de distinção ([i] *vs.* [ii], [iii] *vs.* [iv]) podem ser reduzidas a apenas uma: conhecimento de *fato* ([i] e [iii]) *vs.* conhecimento de *causa* ([ii] e [iv]), em que este último é, do ponto de vista epistemológico, dependente do primeiro.²² Ora, se as premissas explicam porque a conclusão é o caso e se, no mais das vezes, a obtenção da explicação de uma proposição é posterior à determinação de seu valor de verdade, então, ao contrário do que ocorre em sistemas axiomatizados, a conclusão de uma demonstração é sabida verdadeira antes mesmo das premissas da mesma demonstração serem apreendidas. Logo, a relação de fundamentação entre os elementos de *II* e a conclusão *c* em um argumento demonstrativo $\square II, c \square$ se dá em um registro explanatório-causal e não se propõe a evidenciar uma dependência puramente epistemológica entre o conhecimento do valor de verdade de *c* e o conhecimento do valor de verdade dos elementos de *II*. Considerando esse novo quadro, será permitido reavaliar aquelas passagens que sugeriam uma aproximação entre a apodítica aristotélica e sistemas dedutivos axiomáticos.

Ao priorizar o aspecto explanatório (e não meramente probatório) da demonstração, Aristóteles espera que suas premissas apresentem diversas outras propriedades além das de serem verdadeiras e suficientes para inferência da conclusão (Corcoran, 2009). Tais propriedades podem ser encontradas em nosso *T2*, *APo* I 2, 71^b 19-22: os princípios de

²² Tal precedência epistemológica é retomada por Aristóteles em *APo* II 8, 93^a 16-21: “Tal como procuramos o *porquê* dispondo do *quê*, e, embora às vezes ambos se tornem evidentes ao mesmo tempo, não é possível vir a conhecer o *porquê* precisamente antes do *quê*, evidentemente, de um modo semelhante, tampouco é possível vir a conhecer o ‘*o que era ser*’ sem o ‘*que é o caso*’; pois é impossível saber o ‘*o que é*’, ignorando *se é o caso*.”

demonstração devem ser “verdadeiros, primeiros, imediatos, mais cognoscíveis que a conclusão, anteriores a ela e que sejam causas dela”.²³ Como vimos, apenas a primeira dessas propriedades é neutra no debate que estamos considerando. As demais, por sua vez, não são totalmente estranhas umas às outras: seus conceitos se recobrem de tal modo que podem ser esclarecidas umas pelas outras. Por exemplo, o conceito de “primeiro” ou “primitivo” (*πρῶτον*) parece, *no contexto de T2*, coextensivo aos conceitos de “imediato” (*ἄμεσον*) e “indemonstrável” (*ἀναπόδεικτον*) e, como alguns intérpretes já sugeriram, Aristóteles teria usado os três termos indiscriminadamente. Seguindo, com algumas alterações, a formalização de Barnes (1993, p. 94) e assumindo a primeira figura como paradigma demonstrativo²⁴, temos a seguinte definição de imediatidade:

Im: $A\forall\exists P\forall S (P-S \text{ é uma proposição imediata sse. } \neg\exists M(P-M, M-S \vdash P-S))$ ²⁵

Como foi dito, do ponto de vista estritamente filológico, o termo “*ἄμεσον*” talvez sugira tal interpretação na medida em que se constitui a partir de “*μέσον*”, antecedido por um alfa privativo: é imediato aquilo para o que não há um termo médio a partir do qual ele possa ser provado silogisticamente (ver Smith, 2009, pp. 53-4). Entretanto, tal leitura parece subestimar, mais uma vez, a importância da tese aristotélica de que conhecimento por demonstração é conhecimento da causa e do porquê. Ora, uma proposição é indemonstrável em sentido estrito quan-

²³ Ver Angioni (2012) para uma vigorosa argumentação contra a interpretação, nos termos dele, “axiomatizante” de T2.

²⁴ Sobre a superioridade da primeira figura em relação às demais em termos de demonstrabilidade, ver *APo* I 14. Sobre a superioridade de *Barbara*, ver *APo* I 14, 79^a 24-29 e II 8, 93^a 3-9.

²⁵ Seguimos a notação “*P-S*” para “*P* se atribui (*ὕπαρχει*) a *S*” ou “*P* se predica (*κατηγορεῖται*) de todo *S*” em que “-” é neutro quanto à quantificação, podendo ser substituído por uma das quatro formas categóricas, *a*, *e*, *i*, *o*, ou seja, universal afirmativa, universal negativa, particular afirmativa ou particular negativa respectivamente. Utilizo as variáveis maiúsculas “*P*”, “*S*” e “*M*”, no lugar dos tradicionais “*A*”, “*B*” e “*C*”, que usarei como constantes. Já o sinal “ \vdash ” deve marcar uma relação de consequência fundada na aplicação de um dos modos silogísticos dos *APr*.

do não é possível elaborar premissas a partir das quais ela possa ser adequadamente *explicada*. Se imediatidade e primariedade são equivalentes a indemonstrabilidade (ver *APo* I 2, 71^b 25-28), elas dirão respeito à inexistência não de um termo médio qualquer, mas de um termo médio explicativo (ver Angioni, 2012, pp. 20-2). Esta outra interpretação fortalecer-se-ia caso Aristóteles usasse o termo “*μέσων*” também no sentido mais estrito de “termo *explanans*”, o que parece ocorrer. Após ter considerado a distinção entre *τὸ ὅτι* e *τὸ διότι*, entre conhecer *que* algo é o caso e conhecer *porque* é o caso, Aristóteles afirma:

[T6] Quando investigamos o *que* ou *se é* sem mais, estamos investigando se porventura há ou não há mediador da própria coisa; mas, por outro lado, quando investigamos o “*por que*” ou o “*o que é*”, após ter conhecido ou *que* ou *se é* (ou em parte ou sem mais), estamos investigando o *que é* o mediador (*APo* II 2, 89^b 37- 90^a 1;).

Primeiramente, Aristóteles reconhece que a pergunta pelo *ὅτι* pode ser reduzida à pergunta pela existência ou não de um *μέσων*. O filósofo certamente está limitando o escopo de seu argumento a proposições demonstráveis; caso contrário, nós jamais saberíamos *que* proposições indemonstráveis são o caso, já que a ausência de um termo médio a partir do qual se poderia demonstrá-las é justamente o que as caracteriza como tais. Mas estará Aristóteles falando de um termo médio qualquer ou, antes, de um termo médio explicativo? No primeiro caso, teríamos uma equivalência entre as seguintes perguntas: “é o caso que *A-C*?” \equiv “existe um termo *M* tal que *A-M, M-C* \vdash *A-C*?” Se assim for, Aristóteles estaria simplesmente afirmando que perguntar pelo valor de verdade de uma proposição demonstrável consiste em perguntar se há um termo médio qualquer que, uma vez articulado em um argumento válido com premissas verdadeiras, é capaz de decidir o valor de verdade do *demonstrandum* em questão. Mas Aristóteles propõe uma segunda equivalência, agora entre a pergunta pelo *διότι* e a pergunta pela identidade do *μέσων*. Se seguirmos interpretando “*μέσων*” como termo médio sem mais

qualificações, mantendo tal interpretação nas duas ocorrências do vocábulo (89^b 27 e 90^a 1), a segunda equivalência poderia, então, ser assim traduzida: “por que $A-C$?” \equiv “qual deve ser o valor de M para que $A-M$, $M-C \vdash A-C$?” Deste modo, seria preciso assumir que qualquer par de premissas silogísticas o suficiente para a inferência de uma proposição é também suficiente para explicá-la de modo adequado, o que certamente é falso (ver *APo* I 13; I 9; II 8, 93^a 35-^b3; *APo* II 16, 98^b 16-21). Há ainda outro inconveniente em tal leitura. Para sorte dos intérpretes, o grego possui o expediente dos artigos definidos. O uso de “ $\tau\omicron$ ” em 90^a 1 não deixa dúvidas: não se trataria de perguntar quais valores (no plural) M pode assumir a fim de que $A-M$, $M-C \vdash A-C$, mas qual é seu *único* valor possível. Com “ $\mu\acute{\epsilon}\sigma\omicron\nu$ ” significando simplesmente “termo médio”, a passagem pressuporia uma tese bastante estranha e indesejável: para cada proposição suscetível de prova silogística, existiria apenas um termo por meio do qual é possível prová-la. Podemos, no entanto, abster-nos de atribuí-la falsamente a Aristóteles se interpretarmos as ocorrências de “ $\mu\acute{\epsilon}\sigma\omicron\nu$ ” em 89^b 27 e 90^a 1 como “termo *explanans*”. E Aristóteles assim sugere:

[T7] Assim, decorre que, em todas as investigações, investiga-se ou se há intermediador, ou *o que é* o intermediador. Pois o intermediador é a causa, e é ela que se investiga em todos esses casos. ‘Será que sofre eclipse?’, ‘será que há alguma causa, ou não?’. Depois disso, tendo reconhecido que há alguma, investigamos então *o que* ela é (*APo* II 2, 90^a 5-9;).

A equivalência entre a pergunta pelo $\acute{o}\tau\iota$ e pela existência de um $\mu\acute{\epsilon}\sigma\omicron\nu$ nos diz apenas que, se um estado de coisas é o caso (e.g. eclipse), então deve existir um fator causal no mundo em virtude do qual tal estado de coisas ocorre (e.g. interposição da Terra). Por outro lado, a equivalência entre a pergunta pelo $\delta\iota\acute{o}\tau\iota$ e pela identidade do $\mu\acute{\epsilon}\sigma\omicron\nu$ significaria que, para responder à pergunta “por que S é P ?”, basta mencionar afinal qual é este fator explanatório dado no mundo do qual o fato expresso pelo *demonstrandum* “ S é P ” depende. Desse modo, o problema

do artigo definido em 90^a 1 se desfaz e podemos descartar a estranha tese mencionada acima. Na verdade, Aristóteles precisaria estar assumindo uma segunda tese – também forte, mas não igualmente forte – de que, para um dado *explanandum*, há somente um único *explanans* adequado (e não meramente um único termo capaz de exercer a função de termo médio). Aristóteles levanta essa questão e a responde preliminarmente em *APo* II 16. Em II 17, o filósofo a responde definitiva e afirmativamente. Portanto, se, em contexto demonstrativo, “*μέσον*” significa não apenas “termo médio”, mas “termo *explanans*”, “*ἄμεσον*” significa aquilo para o que não há uma causa ou explicação ulterior, de tal sorte que a imediatidade dos princípios demonstrativos deve ser reinterpretada:

Im*: $\forall P \forall S (P-S \text{ é uma proposição imediata sse. } \neg \exists M ((P-M, M-S \vdash P-S) \text{ e } M \text{ é a causa [essendi] de } P-S))$.

É esta definição *Im** que parece orientar Aristóteles em *APo* II 8. Ali, o filósofo nos apresenta um silogismo do *que* não explicativo (*APo* II 8, 93^a 35-^b2):

Eclipse atribui-se à *incapacidade de fazer sombra, não havendo intermediário. Incapacidade de fazer sombra não havendo intermediário atribui-se à Lua.*

Eclipse atribui-se à *Lua*.

Através dele, prova-se a ocorrência do eclipse na Lua na medida em que se constata a incapacidade da Lua de projetar sombras na Terra mesmo na ausência de algo entreposto que impediria a passagem de luz (e.g. nuvens). Não podemos, todavia, afirmar que essas premissas são imediatas no sentido de *Im**. Ora, a incapacidade da lua de projetar sombras na Terra pode ser ulteriormente explicada pelo fato de que a Terra se interpõe entre o Sol e a Lua. Podemos, pois, tomar a premissa menor do silogismo acima como um novo *explanandum* e teremos este outro silogismo:

Incapacidade de fazer sombra não havendo intermediário atribui-se à interposição da Terra.

Interposição da Terra atribui-se à Lua.

Incapacidade de fazer sombra não havendo intermediário atribui-se à Lua.

Observa-se, desse modo, uma certa hierarquia explicativa entre os dois termos médios utilizados. A ocorrência do primeiro (“*incapacidade de fazer sombra não havendo intermediário*”) pode ser explicada por meio do segundo (“*interposição da Terra*”), mas não o inverso. Por essas razões, Aristóteles nos dirá que este segundo é o termo mais adequado a figurar como médio no silogismo científico do eclipse lunar (*APo* II 8, 93^a 29-33):

Eclipse atribui-se à *interposição da Terra*.

Interposição da Terra atribui-se à Lua.

Eclipse atribui-se à Lua.

Esse sim é um silogismo do “porquê” na medida em que se dá, segundo Aristóteles, “através de imediatos” (93^a 36).²⁶

Conclui-se, então, que imediatidade e primariedade são propriedades das premissas demonstrativas que parecem estar ligadas, antes de tudo, à impossibilidade de serem ulteriormente explicadas. Portanto, tudo indica que a finitude do conjunto de premissas *Π* em demonstrações $\square\Pi$, $c\square$ concerne, sobretudo, à existência de causas primeiras para todo *explanandum* científico autêntico (ver Angioni, 2012, p. 13). Em outras palavras, Aristóteles é fundacionalista no que diz respeito à tarefa de *explicar* fenômenos, e não de *justificar* crenças (ver Goldin, 2013, pp. 196-7). Com efeito, não há boas razões para acreditarmos que o filósofo, ao se referir aos princípios da demonstração como “indemonstráveis”, esteja associando-os aos princípios encontrados em sistemas dedutivos axiomáticos. Esses últimos jamais têm seu valor de verdade indeterminado e não são tomados como teoricamente problemáticos. Dentro do sistema dedutivo

²⁶ Não é claro, entretanto, por que Aristóteles considera imediata a premissa menor “*interposição da Terra atribui-se à Lua*”, já que o fato ali expresso parece ser explicado pela posição da Lua na composição das esferas celestes. O contexto indica que o foco de Aristóteles em *APo* II 8, 93^a 36 é apenas a premissa maior (“*eclipse* atribui-se à *interposição da Terra*”), em que há uma relação definicional entre os termos.

em que ocorrem, não precisam ser deduzidos a partir de outras proposições dadas previamente como verdadeiras. Por outro lado, nada impede que os princípios de que fala Aristóteles possam ser provados a partir de outras premissas e seu valor de verdade não é dado à maneira de axiomas, sem fundamentação lógica ou empírica.²⁷ Afinal, as premissas de uma demonstração, segundo o modelo aristotélico, atuam sobretudo como *explanantia* de sua conclusão, cujo valor de verdade deve ser decidido (ao menos nos casos centrais) antes mesmo de essa ser tomada como *explanandum*.

Como vimos, o requisito da imediatidade é alvo de outro ataque antisilogista que agora precisa ser enfrentado. Na interpretação que propusemos, tal requisito é interpretado como implicando a silogística como o sistema formal a respaldar a argumentação demonstrativa. Nesse caso, o tipo de relação predicativa expressa em princípios imediatos é tal que não exige um mediador para ser para ser explicada, para ser conhecida cientificamente. Contudo, na visão de Barnes (1981, pp. 29-33), esta interpretação faria da imediatidade um requisito desnecessário e periférico à teoria da demonstração de Aristóteles, por ser a silogística desnecessária e periférica para os propósitos dos *APo*. Tratar-se-ia de uma glosa inconveniente do requisito da primariedade e nada além disso.

Sabemos que Aristóteles nos ofereceu sua doutrina dos princípios primeiros e imediatos a fim de evitar que argumentos demonstrativos se configurem como circulares ou infinitos (ver *APo* I 3). No entanto, quando o filósofo forneceu seu fundacionalismo como alternativa às mencio-

²⁷ No silogismo científico do eclipse lunar, por exemplo, poderíamos permutar os termos maior (“*eclipse*”) e médio (“*interposição da terra*”), pois ambos são contrapredicáveis (ver *APo* II 16, 98^b 16-24): por um lado, *eclipse* atribui-se à *interposição da Terra* (premissa maior do mencionado silogismo) e, por outro, *interposição da Terra* se atribui à *eclipse* (pois integra a sua definição; ver *APo* II 2, 90^a 14-18). Com a permuta, teríamos, como conclusão, “*interposição da Terra* atribui-se à *Lua*”, outrora premissa menor. Os termos “*interposição da Terra*” e “*incapacidade de fazer sombra não havendo intermediário*”, por sua vez, também são contrapredicáveis. Se tomarmos o primeiro como menor, o segundo como médio e “*eclipse*” como termo maior, concluiríamos em *Barbara* que *eclipse* se atribui à *interposição da Terra*, premissa maior do silogismo científico do eclipse lunar. Ver Angioni (2012, p. 21).

nadas dificuldades de *APo* I 3, a presença de premissas primeiras e imediatas entre os princípios de demonstração ainda precisava ser provada. Os capítulos *APo* I 19-22 são os responsáveis por cumprir tal tarefa, apresentando o que foi chamado na literatura secundária de “prova da compacidade” de Aristóteles (ver Lear, 1980, pp. 15-34). Tal prova pretende estabelecer a finitude do conjunto de premissas *II* em demonstrações de tipo $\square II$, $c\square$ e, portanto, a existência de princípios primeiros. É a procedência mesma do fundacionalismo dos *APo* que ali está em jogo. Contudo, devemos notar, contra Barnes, que tal procedência só é garantida pelo filósofo com o pressuposto de que as ciências demonstrativas devem ter por lógica subjacente a silogística dos *APr* (sobre isso, ver Smith, 2009, pp. 56-8). Ou seja, desde seu início em *APo* I 19, a prova da finitude de *II* em demonstrações $\square II$, $c\square$ pressupõe que *c* e cada um dos elementos de *II* se encontrem em uma das formas categóricas, bem como que cada passo dedutivo consista na elaboração de um silogismo aristotélico, isto é, na aplicação de um dos modos da silogística dos *APr*.²⁸ Com efeito, o capítulo 19 se inicia com sentenças como “todo silogismo procede através de três termos” (81^b 10) ou “é necessário fazer a prova assumindo-as desse modo, por exemplo, que *A* se atribui a *C* através de *B*, e, por sua vez, que *A* se atribui a *B* através de um outro intermediador, e, do mesmo modo, que *B* se atribui a *C*” (81^b 16-18). Portanto, Aristóteles está sugerindo, desde já, que a silogística será o sistema formal com o qual respaldará seu fundacionalismo e provará a existência de premissas indemonstráveis.

²⁸ Smith (1982b) afirma que esta sequência de capítulos não pressupõe a silogística como lógica subjacente à demonstração científica, mas um sistema mais simples, com apenas os modos universais (*Barbara*, *Celarent*, *Camestres* e *Cesare*) como regras de inferência. Não será preciso, para nossas pretensões, rebater a proposta de Smith. Antes, pretendemos mostrar, contra Barnes (1981), que o requisito da imediatidade, interpretado silogisticamente, não é periférico aos propósitos dos *APo*. Portanto, a apodítica não poderia ser reformulada em “um sistema formal mais rico” (1981, p. 33) uma vez descartado o mencionado requisito. Não parece afetar nossos objetivos o fato do fundacionalismo de Aristóteles pressupor apenas um protótipo da silogística dos *APr*, tal como propõe Smith.

Analisado o estatuto imediato e primeiro das premissas de uma demonstração, podemos passar àquelas propriedades elencadas em T2 que não dizem respeito às premissas em si mesmas, mas à sua relação com a conclusão (ver Ross, 1949, p. 509; Barnes, 1993, p. 93; McKirahan, 1992, p. 24). Aristóteles afirmara: “é necessário que o conhecimento demonstrativo provenha de itens [...] mais cognoscíveis que a conclusão, anteriores a ela e que sejam causas dela” (*APo* I 2, 71^b 20-22). Como foi dito, o intérprete empenhado em aproximar ciência demonstrativa aristotélica e sistemas axiomáticos parece não ter problemas com as propriedades listadas aqui. Axiomas, postulados e definições são dados como verdadeiros previamente, como os elementos mais básicos a partir dos quais todos os teoremas do sistema devem ser deduzidos. Trata-se de decidir o valor de verdade de certas proposições a partir de proposições mais básicas, dadas anteriormente como verdadeiras e conhecidas como tais. É evidente, então, que, para o cientista que demonstra seus teoremas, estas proposições mais básicas usadas como premissas demonstrativas são mais cognoscíveis (*γνωριμωτέρα*) que os próprios teoremas. São também anteriores (*πρότερα*) na justa medida em que os teoremas se encontram, do ponto de vista formal, em sua dependência. Quanto ao fato de serem “causas”, nada parece nos obrigar (à primeira vista) a associar esta propriedade a um papel explicativo que as premissas demonstrativas estariam a desempenhar. Aristóteles não estaria falando dos conteúdos das premissas e da conclusão, ou seja, dos estados de coisas que tais proposições descrevem. Antes, tratar-se-ia do *conhecimento* das proposições: o *conhecimento* das premissas é “causa” do *conhecimento* da conclusão. Mais uma vez, teríamos *aitía* entendida como *Erkenntnisgrund*.

No entanto, vínhamos insistindo que não é adequado interpretar as premissas demonstrativas meramente como causas do conhecimento da verdade da conclusão. Como indica nossa interpretação das demais propriedades dos princípios demonstrativos, o que caracteriza o conhecimento da causa nos *APo* é a dedução de uma conclusão tomada como

explanandum a partir de premissas que articulam silogisticamente, na função de termo mediador, uma expressão cujo referente é o seu *explanans* mais adequado. Tal adequação se dará, como já indicamos, na medida em que tal termo médio designar uma essência. As credenciais de uma essência ou quiddidade, contudo, estão bem além de sua capacidade de atuar em procedimentos formais de justificação. Portanto, é enquanto *rationes essendi*, enquanto *Realgründe*, que premissas de um argumento demonstrativo podem ser ditas “causas” da conclusão.

Ora, as propriedades descritas em T2 que nos falta analisar (anterioridade e maior cognoscibilidade) devem, segundo Aristóteles, ser compreendidas através do conceito de *aitía* e, conseqüentemente, dependem de nossa interpretação dessa noção: “se são causas [as premissas demonstrativas], é preciso que sejam anteriores e previamente conhecidas” (*APo* I 2, 71^b 31-32). Se estamos interpretando *aitía* como *causa essendi* e se é devido ao seu caráter explicativo (em sentido forte) que as premissas de uma demonstração devem ser ditas anteriores e mais cognoscíveis, Aristóteles deve reconhecer outra acepção para “anterior” e “cognoscível” que não aquela associada às proposições primitivas de sistemas dedutivos axiomáticos. É o que se observa na passagem subsequente a T2:

[T8] As coisas podem ser anteriores e mais cognoscíveis de dois modos: de fato, anterior por natureza e anterior para nós não são o mesmo, tampouco mais cognoscível e mais cognoscível para nós. Entendo como anteriores e mais cognoscíveis para nós as coisas mais próximas da sensação, e, como anteriores e mais cognoscíveis sem mais, as mais afastadas (*APo* I 2, 71^b 33-72^a 4).

Nossas primeiras certezas (pré-científicas, por certo) provêm da sensação. Aristóteles admite que, a partir de tais certezas (o anterior e mais cognoscível *para nós*), podemos extrair um conhecimento ulterior, cujo conteúdo não nos é acessível tão prontamente (o anterior e mais cognoscível *por natureza*). Esse último, apesar de depender epistemolo-

gicamente do primeiro e de lhe ser posterior no tempo, é anterior e mais primitivo do ponto de vista causal.

Aristóteles traduz esta tese em termos silogísticos: desde que dois itens se contraprediquem, é possível provar um pelo outro e vice-versa. E Aristóteles acrescenta: “nada impede que, de dois itens que se contrapredicam um ao outro, o mais familiar seja às vezes aquele que não é causa” (*APo* I 13, 78^a 28-29). E ser-nos-á *mais familiar* (*γνωριμώτερον*) aquele silogismo cujas premissas são mais anteriores *para nós*; ou seja, premissas que refletem aquilo que apreendemos anteriormente por meio da sensação. Como, por exemplo, no seguinte silogismo do *que* (*APo* I 13, 78^a 31-37):

Estar próximo da Terra atribui-se a *tudo o que não cintila*.

Não cintilar atribui-se a *todo planeta*.

Estar próximo da Terra atribui-se a *todo planeta*.

Na elaboração desse silogismo, não foi levada em conta nenhuma relação explicativa que poderia haver entre os termos envolvidos. Tomou-se como anterior aquilo a que temos um acesso mais direto. Como apreendemos o não-cintilar instantaneamente, por meio da sensação, podemos usá-lo como critério para constataremos a proximidade ou não de um corpo celeste em relação à Terra. O não-cintilar é, portanto, anterior apenas na medida em que a etapa cognitiva na qual sua apreensão se dá antecede qualquer outra: trata-se apenas do anterior “para nós” (ver McKirahan, 1992, pp. 216-7; Koslicki, 2012, pp. 198-9; Angioni, 2012, pp. 27-8; Goldin, 2013, p. 198; 206). Parece ser nessa acepção de “anterior” que as proposições primitivas em sistemas axiomáticos são anteriores aos seus teoremas. Mas o silogismo acima, nos diz Aristóteles, “não é do *porquê*, mas sim do *quê*; pois não é por não cintilar que estão próximos, mas, antes, é por estarem próximos que não cintilam” (*APo* I 13, 78^a 37-38; grifos do tradutor). Quando a “anterioridade” e “cognoscibilidade” são determinadas segundo critérios explanatórios, não se trata mais do quão acessível nos são os itens comparados (anterior e mais cognoscível “para nós”). No capítulo 12 do tratado das *Categorias*, no qual Aris-

tóteles considera a polissemia do termo “anterior”, é reconhecida uma acepção que diz respeito somente à relação causal dos termos estudados (ver *Categorias* 12, 14^b 9-23): neste sentido, seja qual for o momento ou a maneira pela qual a causa é apreendida, ela será sempre anterior àquilo de que ela é causa. Eis o que Aristóteles denomina, em T8, “anterioridade por natureza”, captada no silogismo do porquê (*APo* I 13, 78^a39-^b4):

Não cintilar atribui-se a tudo aquilo que está próximo da Terra.

Estar próximo da Terra atribui-se a todo planeta.

Não cintilar atribui-se a todo planeta.

Ora, se demonstração científica é o mesmo que silogismo do porquê, as premissas demonstrativas são anteriores e mais cognoscíveis que a conclusão nesta última acepção mencionada. Como constatamos, não é nesse sentido que os postulados, definições e axiomas de Euclides, por exemplo, são ditos “anteriores” ou “mais cognoscíveis” que os teoremas.

Tendo visto que as propriedades elencadas por Aristóteles em T2 não nos permitem (ao menos não sem sérias dificuldades) associá-las às proposições primitivas de sistemas dedutivos axiomáticos, podemos retornar aos tipos de conhecimento prévio listados em T1 (*APo* I 1, 71^a 11-17) e verificar em que medida eles atuam ou não como premissas de silogismos demonstrativos e, portanto, requerem ou não adaptação à forma silogística.

Dos tipos de conhecimento prévio e de princípio demonstrativo considerados até aqui, os ditos “princípios comuns” ou “axiomas” são talvez os menos suscetíveis à expressão silogística. Contudo, Aristóteles parece crer que tais princípios não precisam ser mobilizados como premissas em argumentos demonstrativos. Nos capítulos 7 e 9 do livro I dos *APo*, o filósofo empenha-se em defender a tese de que os princípios da demonstração devem ser próprios da ciência em questão. Os axiomas de que fala Aristóteles, por sua vez, funcionam como paradigmas formais subjacentes a todo e qualquer discurso que pretende relacionar-se

objetivamente com o mundo. Ou seja, eles não são próprios (*idíia*) de alguma ciência, mas comuns (*κοινά*) a todas elas. E, de fato, Aristóteles parece entender que princípios comuns, na maioria dos casos, não atuam explicitamente como premissas demonstrativas:

[T9] Nenhuma demonstração assume que não é possível ao mesmo tempo afirmar e negar, a não ser que seja preciso provar a conclusão de tal modo. Prova-se na medida em que se assume que o primeiro termo é verdadeiro a respeito do mediador, e que não é verdadeiro negá-lo. Mas não faz nenhuma diferença assumir que o mediador é ou não é o caso (*APo* I 11, 77^a 10-14).

O filósofo se refere aqui a dois dos chamados “princípios comuns”: o princípio de não-contradição, em 77^a11 (doravante, PNC), e a já mencionada lei do terceiro excluído, em 77^a14 (LTE). Como a ciência demonstrativa produz conhecimento causal, suas premissas têm de guardar certa relevância explanatória em relação à conclusão. PNC e LTE, na visão de Aristóteles, são leis que regem toda e qualquer argumentação. Por sua aceitação ser condição *sine qua non* para qualquer discurso com pretensões científicas, tais princípios podem ser apenas pressupostos na argumentação demonstrativa. Caso não concorram para a explicação da conclusão em questão, não precisam constar explicitamente entre as premissas da demonstração (ver Ferejohn, 1991, pp. 15-38).²⁹ Em sistemas dedutivos axiomáticos, entretanto, leis como o PNC e LTE, se tomadas como axiomas, não possuem procedência alguma a não ser que sejam utilizadas como premissas.

Quanto às hipóteses ou asserções existenciais, não é claro *se* elas participam nem *de que modo* poderiam participar de cadeias demonstrativas. Para alguns intérpretes, expressões como “*τὸ εἶναι τι ἢ τὸ μὴ εἶναι τι*”

²⁹ *APo* I 2, 72^a 14-17 pode constar como evidência em contrário. Mas como os axiomas podem ser entendidos como pressupostos do cálculo silogístico, em certo sentido eles podem ser denominados “princípios silogísticos”, como de fato o são, por exemplo, também em *Metafísica* IV 3, 1005^b 5-17.

(*APo* I 2, 72^a 19) e “*εἶναι ἢ μὴ εἶναι*” (*APo* I 10, 76^b 35) não precisam ser entendidas como suposições de existência ou de não-existência, mas como proposições predicativas (ser ou não ser tal e tal) formuláveis silogisticamente (ver Hintikka, 1972, p. 67; Gomez-Lobo, 1977). Outros julgam que proposições silogísticas, com forma predicativa, já possuem força existencial (ver Łukasiewicz, 1957, p. 4; Patzig, 1968, pp. 37-8; Corcoran, 1974b, pp. 103-4) e, por isso, asserções de existência não são requeridas como premissas de demonstração (ver Hintikka, 1972, pp. 62-6). Mas, para nossos propósitos, o ponto fundamental é: ainda que a existência dos referentes dos termos de certo sistema teórico possa estar sob dúvida em etapas pré-demonstrativas de investigação, seu reconhecimento deve estar consolidado quando são mapeadas, na demonstração, relações explanatórias e definicionais entre tais termos. Afinal, como lemos em *APo* II 1-2, assim como o conhecimento do “porquê” é antecedido pelo conhecimento do “quê”, também o conhecimento do “o que é” é precedido pelo conhecimento do “se é”. Prévias à etapa propriamente demonstrativa do conhecimento científico, assunções existenciais não concorrem diretamente para a explicação do *demonstrandum* e, por conseguinte, não precisam (a exemplo dos princípios comuns) ser formuladas silogisticamente e assumidas como premissas de argumentos demonstrativos.

As definições também pareciam não se adequar muito bem à fórmula do *τὴ κατὰ τινὸς*, característica das proposições silogísticas, graças a uma suposta ausência de força assertiva e à inalienável complexidade do enunciado *definiens*. Quanto a isso, devemos dizer primeiramente que é rigorosamente falsa a opinião de que expressões complexas não podem atuar como termos silogísticos.³⁰ Além dos exemplos de termos fornecidos por Aristóteles através dos *Analíticos* contradizerem tal crença, o filósofo autoriza e até recomenda o uso de expressões complexas quando um termo simples equivalente não se encontra disponível (ver *APr* I 35,

³⁰ Ver, neste volume, a contribuição de Angioni, seção V.

48^a 29-39).³¹ Em segundo lugar, está longe de ser claro que definições não possuem força assertiva (ver Landor, 1981, pp. 310ss). Nas passagens em que afirma que a definição (*ῥος* ou *ὀρισμός*) não enuncia que “algo é ou não é o caso” (*APo* I 2, 72^a 19; I 10, 76^b 35), Aristóteles está provavelmente usando tais expressões para se referir apenas ao enunciado *definiens*, que, tomado à parte do *definiendum* e sem a cópula, de fato não constitui por si só proposição declarativa alguma (ver Bolton, 1976, pp. 522-3; Landor, 1981, p. 311).³² Ademais, a função de esclarecer o significado de um termo não torna a definição (considerada em seu todo) menos assertiva (ver McKirahan, 1992, pp. 43-4), nada obstando à sua participação em silogismos demonstrativos. Não devemos esquecer ainda que, embora o papel de definições meramente “nominais” em argumentos demonstrativos não seja claro, as chamadas definições “reais”, que exprimem essências em todo o seu poder explanatório (e para além do mero significado do termo *definiendum*), têm obviamente lugar cativo nos silogismos demonstrativos.

Esperamos ter constatado a inocuidade da silogística perante o projeto fundacionalista dos *APo*. A defesa de premissas indemonstráveis do conhecimento científico está mais ligada à existência de causas primeiras, reconhecidas através de processos complexos de investigação, do que à seleção de proposições de conteúdo apriorístico, assumidas sem prova, que possam servir como pontos de partida em sistemas dedutivos axiomatizados. Nessa medida, o modo pelo qual Aristóteles caracteriza os primeiros princípios de demonstrações impõe ressalvas a uma associação entre apodítica aristotélica e ciências axiomatizadas. Além disso, dentre os diversos tipos de princípios indemonstráveis, aqueles que

³¹ Para essa interpretação de *APr* I 35, ver Alexandre 358.7-33, Ross (1949, pp. 404-5), Smith (1989, pp. 164-5), Angioni (2007b, p. 5, n. 8; 2012, p. 18, n. 23), e Barnes (2007, pp. 128-39).

³² Em *APo* I 10, 76^b 35, “*ῥος*” pode ser entendido e traduzido simplesmente como “termo”. Assim faz Barnes (1993, p. 142), que, não obstante, graças à sua interpretação de “*ὀρισμός*” em *APo* I 2, 72^a 19, ainda é alvo de nossas presentes críticas.

atuam explicitamente como premissas em argumentos demonstrativos – isto é, os que concorrem diretamente para explicação do fato expresso na conclusão – são perfeitamente suscetíveis à formulação silogística. Assim sendo, se a matemática axiomatizada antiga parece apenas garantir (no interior de um sistema dedutivo, com seus axiomas e regras de inferência próprios) *que* uma dada proposição é verdadeira, ao passo que a demonstração silogística tem, segundo Aristóteles, o propósito de identificar fatores causais no mundo que explicam *por que* uma proposição é verdadeira, não há razão para esperarmos que provas matemáticas por axiomatização comportem a forma lógica do silogismo aristotélico.

Conclusão

Bem sabemos que a *ἐπιστήμη ἀποδεικτική*, objeto dos *APo* de Aristóteles, consiste no conhecimento de fatos predicativos através da apreensão de suas respectivas *αἰτίαι*. Como vimos, o conceito de *αἰτία* pode ser entendido como *Erkenntnisgrund*, i.e. como razão suficiente para atestação do fato predicativo em questão. Sendo assim, se o argumento $\square \Pi, c \square$ for demonstração, o conjunto de premissas Π , ao apresentar a *αἰτία* de c , nada faria além de elencar fatores através dos quais se garante formalmente a verdade da conclusão c . Ademais, a teoria aristotélica da ciência demonstrativa também compreende certo fundacionalismo: se o par ordenado $\square \Pi, c \square$ for demonstração científica, então, o conjunto Π é finito, havendo um subconjunto Π' de premissas indemonstráveis. Na interpretação de *αἰτία* como “causa do conhecer”, as premissas indemonstráveis de um argumento $\square \Pi, c \square$ seriam aquelas a partir das quais todas as demais premissas em Π são formalmente derivadas e justificadas (e, por conseguinte, também a conclusão c é derivada e justificada), mas que não são elas mesmas derivadas ou justificadas a partir de nenhuma outra.

Articulando este fundacionalismo à noção de *αἰτία* como *ratio cognoscendi*, somos levados a associar a apodítica dos *APo* a sistemas axio-

máticos de dedução, como a geometria Euclidiana. Desse modo, em demonstrações aristotélicas, conclusões com valor de verdade problemático seriam extraídas de premissas indemonstráveis, autoevidentes e verdadeiras por analiticidade. Afinal de contas, a causa relevante deve ser articulada em premissas “mais conhecidas” e “anteriores” à conclusão, o que, à primeira vista, indica que Aristóteles tem em mente princípios de vocação axiomática, cujo valor de verdade não se põe em questão. Mas Aristóteles atribuiu o papel de lógica subjacente das ciências demonstrativas à silogística dos *APr*, um sistema com linguagem e procedimentos formais inadequados para o suposto projeto aristotélico de axiomatizar todo conhecimento científico. Com efeito, postulados, axiomas e definições de sistemas dedutivos desse tipo parecem resistentes à formulação silogística.

Contudo, a ordem da demonstração não apreende aquilo que é mais conhecido e anterior “para nós”, mas o mais conhecido e anterior “por natureza”. Como argumentamos, isso significa que a causa a ser captada nas premissas de um silogismo do “porquê” deve ser entendida como uma essência ou quiddidade de certo tipo, com toda carga ontológica que tal noção comporta. Ela é, por certo, uma *Realgrund* ou *ratio essendi*, i.e. algo que efetivamente atua, no mundo, como aquilo em virtude de que o fenômeno demonstrado vem a ser o caso. Com efeito, a apreensão desta causa é a derradeira e definitiva etapa da investigação científica (longe, portanto, de se assemelhar ao estado cognitivo de alguém que conhece os axiomas de um dado sistema dedutivo). Assim, o fundacionalismo de Aristóteles deve ser compreendido como pleiteando a existência de *fatores causais últimos* e não de premissas autoevidentes de vocação axiomática. Argumentamos, então, que as descrições dos primeiros princípios ao longo dos *APo*, se lidas sob a perspectiva de uma interpretação que enfatize o caráter explanatório do conceito aristotélico de *ἀπόδειξις*, não são hostis à estruturação silogística ali prescrita às ciências demonstrativas.

Limitei-me aqui a argumentar que a silogística não é nociva aos propósitos teóricos almejados nos *APo*. Certamente, é possível ir além,

como atestam os trabalhos de Francine Ribeiro e Lucas Angioni no presente volume³³: a teoria do silogismo não é só inócua, mas também profícua ao projeto epistemológico de Aristóteles.³⁴

Referências bibliográficas

- ALEXANDRE DE AFRODISIAS. (1883). In: Wallies, M. (ed.) *Aristotelis Analyticorum priorum librum I commentarium (commentaria in aristotelem graeca)*. Vol. II. Berlin: G. Reimer.
- ANAGNOSTOPOULOS, G. (ed.) (2009). *A companion to Aristotle*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- ANGIONI, L. (trad.) (2002). *Aristóteles – Segundos analíticos, livro II*. (Tradução). In: *Clássicos da Filosofia: Cadernos de Tradução, nº 4*. Campinas: IFCH/UNICAMP.
- _____. (trad.) (2004). *Aristóteles – Segundos analíticos, livro I*. (Tradução). In: *Clássicos da Filosofia: Cadernos de Tradução, nº 7*. Campinas: IFCH/UNICAMP.
- _____. (trad.) (2007a). *Metafísica: livros IV e VI*. (Tradução, introdução e notas). *Clássicos da Filosofia: Cadernos de Tradução, nº 14*. Campinas: IFCH/UNICAMP.
- _____. (trad.) (2007b). “Conhecimento científico no livro I dos Segundos analíticos de Aristóteles”. In: *Journal of Ancient Philosophy*, vol. 1 (2).
- _____. (2012). “Os seis requisitos das premissas da demonstração científica em Aristóteles (Segundos analíticos I2)”. In: *Manuscrito* (UNICAMP), vol. 35.
- _____. (2013a). “Conhecimento e opinião em Aristóteles (*Segundos Analíticos* I-33)”. In: Carvalho, M.; Figueiredo, V. (eds.). *Encontro nacional Anpof 1: filosofia antiga e medieval*. São Paulo: Anpof, pp.329-342.
- _____. (2013b). “Knowledge and opinion about the same thing in APo A-33”. In: *Dois Pontos* 10, nº 2.
- BARNES, J. (1969). “The Aristotle’s theory of demonstration”. In: *Phronesis*, vol. 14 (2).

³³ Ver também Zuppolini (2014, pp. 103-45).

³⁴ Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro à pesquisa de que o presente artigo é fruto. Sou grato também a Lucas Angioni, Rodrigo Guerizoli, Raphael Zillig e Francine Maria Ribeiro pelos comentários a uma versão prévia deste texto.

- BARNES, J. (1981). "Proof and syllogism". In: Berti, E. *Aristotle on science: the Posterior analytics, proceedings of the eighth symposium aristotelicum*. Padova: Editrice Antenore.
- . (1993). *Aristotle: Posterior analytics. Translated with a commentary. 2^a ed.* Oxford: Clarendon Press.
- . (2007). *Truth, etc.: six lectures on ancient logic*. Oxford: Oxford University Press.
- BARNES, J.; SCHOFIELD, M.; SORABJI, R. (eds.). (1975). *Articles on Aristotle, vol.1: science*. London: Duckworth.
- BERTI, E. (ed.) (1981). *Aristotle on science: the "Posterior analytics" – proceedings of the eighth symposium aristotelicum*. Padova: Editrice Antenore.
- BOLTON, R. (1976). "Essentialism and semantic theory in Aristotle: *Posterior analytics*, II, 7-10". In: *Philosophical Review*, vol. 85 (4).
- BURNYEAT, M. (1981). "Aristotle on understanding knowledge". In: Berti, E. *Aristotle on science: the Posterior analytics, proceedings of the eighth symposium aristotelicum*. Padova: Editrice Antenore.
- CHARLES, D. (2000). *Aristotle on meaning and essence*. Oxford: Clarendon Press.
- . (ed.) (2010a). *Definition in Greek philosophy*. Oxford: Oxford University Press.
- . (2010b). "Definition and explanation in the *Posterior analytics* and *Metaphysics*". In: Charles, D. (ed.) *Definition in Greek philosophy*. Oxford: Oxford University Press.
- CORCORAN, J. (ed.) (1974a). *Ancient logic and its modern interpretations*. Dordrecht: D. Reidel.
- . (1974b). "Aristotle's natural deduction system". In: Corcoran, J. *Ancient logic and its modern interpretations*. Dordrecht: D. Reidel.
- . (2009). "Aristotle's demonstrative logic". In: *History and Philosophy of Logic*, vol. 30 (1).
- EVERSON, S. (ed.) (1990). *Epistemology: companions to ancient thought*. Cambridge: Cambridge University Press.
- FEREJOHN, M. (1991). *The origins of Aristotelian science*. New Haven: Yale University Press.
- . (2009). "Empiricism and first principles in Aristotle". In: Anagnostopoulos, G. (ed.) *A companion to Aristotle*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- GOLDIN, O. (2013). "Circular justification and explanation in Aristotle". In: *Phronesis*, vol. 58.

- GOMEZ-LOBO, A. (1977). "Aristotle's hypotheses and the euclidean postulates." In: *Review of Metaphysics*, vol. 30.
- HARARI, O. (2004). *Knowledge and demonstration: Aristotle's Posterior analytics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- HINTIKKA, J. (1972). "On the ingredients of an aristotelian science". In: *Noûs*, vol. 6.
- IRWIN, T. (1988). *Aristotle's first principles*. Oxford: The Clarendon Press.
- KOSMAN, L. (1973). "Understanding, explanation and insight in the Posterior analytics". In: Mourelatos, A.; Lee, E.; Morty, R. *Exegesis and argument, studies in Greek philosophy presented to Gregory Vlastos*. New York: Humanities Press.
- KUNG, J. (1977). "Aristotle on essence and explanation". In: *Philosophical Studies: An International Journal for Philosophy in the Analytic Tradition*, vol. 31.
- LANDOR, B. (1981). "Definitions and hypotheses in *Posterior analytics* 72a 19-25 and 76b35-77a4". In: *Phronesis*, vol. 26.
- LEAR, J. (1980). *Aristotle and logical theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LESHER, J. H. (2001). "Aristotle on ἐπιστήμη as understanding". In: *Ancient Philosophy*, vol. 21.
- LESZL, W. (1981). "Mathematics, axiomatization and the hypotheses". In: Berti, E. (ed.). *Aristotle on science: the Posterior analytics, proceedings of the eighth symposium aristotelicum*. Padova, Itália: Editrice Antenore.
- ŁUKASIEWICZ, J. (1957). *Aristotle's syllogistic from the standpoint of modern formal logic*. 2ª edição. Oxford: Clarendon Press.
- MANSION, S. (1976). *Le jugement d'existence chez Aristote*. Louvain: Inst. Supérieur de Philosophie.
- MATTHEN, M. (1981). "The structure of aristotelian science". In: Matthen, M. (ed.). *Aristotle today: essays on Aristotle's ideal of science*. Edmonton: Academic Printing & Publishing.
- McKIRAHAN, R. (1992). *Principles and proofs*. Princeton: Princeton University Press.
- MOURELATOS, A.; LEE, E.; MORTY, R. (1973). *Exegesis and argument, studies in Greek philosophy presented to Gregory Vlastos*. New York: Humanities Press.
- PATZIG, G. (1968). *Aristotle's theory of the syllogism: A logico-philological study of Book A of the Prior analytics*. Translated by J. Barnes. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.

- PATZIG, G. (1981). "Erkenntnisgründe, Realgründe und Erklärungen (zu Anal. Post. A 13)". In: Berti, E. (ed.). *Aristotle on science: the Posterior analytics, proceedings of the eighth symposium aristotelicum*. Padova, Itália: Editrice Antenore.
- PORCHAT, O. (2001). *Ciência e dialética em Aristóteles*. São Paulo: Editora Unesp.
- ROSS, D. (1939). "The discovery of the syllogism". In: *The Philosophical Review*, vol. 48.
- . (1949). *Aristotle: Prior and Posterior analytics: a revised text with introduction and commentary*. Oxford: Clarendon Press.
- SCHOLZ, H. (1975) "The ancient axiomatic theory". In: Barnes, J.; Schofield, M.; Sorabji, R. (eds.). *Articles on Aristotle, vol.1: science*. London: Duckworth.
- SMITH, R. (1982a) "The relationship of Aristotle's two Analytics". In: *The Classical Quarterly, New Series*, vol. 32, nº 2.
- . (1982b). "The syllogism in Posterior analytics I". In: *Archiv Für Geschichte der Philosophie*, vol. 64.
- . (1989) *Prior analytics. Translated, with introduction, notes and commentary*. Cambridge: Hackett Publishing Company.
- . (2009) "Aristotle's theory of demonstration". In: Anagnostopoulos, G. (ed.). *A companion to Aristotle*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- SOLMSEN, F. (1929). *Die Entwicklung der Aristotelischen Logik und Rhetorik*. Berlin: Weidmannsche Buchhandlung.
- STRIKER, G. (2009). *Aristotle: Prior analytics book I. Translated with an introduction and commentary*. Oxford: Clarendon Press.
- TAYLOR, C. C. (1990). "Aristotle's epistemology". In: Everson, S. (ed.). *Epistemology: companions to ancient thought*, vol. I. Cambridge: Cambridge University Press.
- ZUPPOLINI, B. A. (2014) *Aspectos formais e ontológicos da filosofia da ciência de Aristóteles*. Tese de mestrado em história da filosofia antiga. Campinas: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas.

